

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-155988

(43)Date of publication of application : 18.06.1996

(51)Int.Cl.

B29C 41/26

B29C 41/12

B32B 3/30

B32B 27/00

B32B 27/16

G02F 1/133

G06F 3/033

(21)Application number : 06-331612

(71)Applicant : FUJIMORI KOGYO KK

(22)Date of filing : 09.12.1994

(72)Inventor : ICHIKAWA RINJIRO

KISHI SUSUMU

TERUI HIROTOSHI

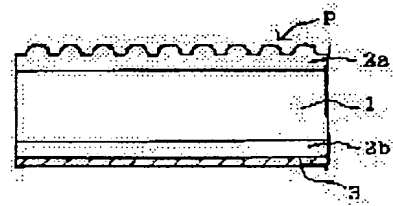
KIMURA SATORU

(54) TRANSPARENT CONDUCTIVE SHEET FOR TRANSPARENT TOUCH PANEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the visibility and the light transmission amount by forming a protruding rough surface having fine and smooth semispherical protrusions on the surface of one active energy beam curable resin cured material layer, and further providing a transparent conductive layer on the other active energy beam curable resin cured material layer.

CONSTITUTION: A film of a layer structure of layers 2b, 1 and 2a formed by peeling cast films from a laminated layer film has a light isotropic base material film 1 at a center. In this film, the fine recess rough surface of a first cast film is transferred to the surface of the layer 2a side, and the surface of the layer 2a side is formed in a protruding rough surface (p) having fine and smooth semispherical protrusions. The cast film is peeled to be removed from the laminated film, a transparent conductive layer 3 is formed on the exposed layer 2b surface, and then the residual cast film is peeled to be removed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-155988

(43)公開日 平成8年(1996)6月18日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 41/26		7619-4F		
41/12		7619-4F		
B 3 2 B 3/30		9349-4F		
27/00	B	9349-4F		
27/16		9349-4F		

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-331612
 (22)出願日 平成6年(1994)12月9日

(71)出願人 000224101
 藤森工業株式会社
 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号
 (72)発明者 市川 林次郎
 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号
 藤森工業株式会社内
 (72)発明者 岸 進
 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号
 藤森工業株式会社内
 (72)発明者 照井 弘敏
 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号
 藤森工業株式会社内
 (74)代理人 弁理士 大石 征郎

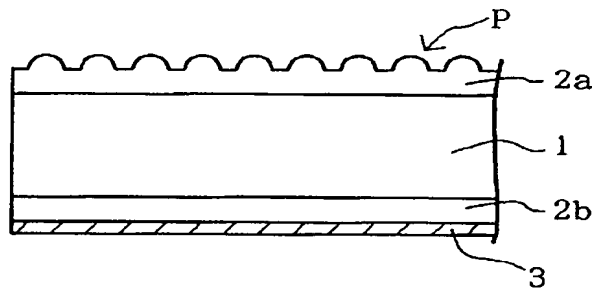
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 透明タッチパネル用透明導電性シート

(57)【要約】

【目的】 液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をする光等方性の透明タッチパネル用の透明導電性シートであって、視認性および光の透過量を顕著に向上させることができ、しかも耐熱性、耐溶剤性、硬度、腰(剛性)、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性などの性質を兼ね備えた透明タッチパネル用透明導電性シートを提供することを目的とする。

【構成】 流延法により得た光等方性基材フィルム(1)(屈折率 n_1)の両面にノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)(屈折率 n_2)を設けると共に、その一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面は微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面(p)に形成し、他方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2b)上にはさらに透明導電層(3)を設ける。この場合、 $n_2 < 1.5$ 、 $n_1 - n_2 > 0.1$ の関係を満足することが望ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をする光等方性の透明タッチパネル用の透明導電性シートであって、光等方性基材フィルム(1)の両面にノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を設けると共に、その一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面は微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面(p)に形成し、他方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2b)上にはさらに透明導電層(3)を設けたことを特徴とする透明タッチパネル用透明導電性シート。

【請求項 2】光等方性基材フィルム(1)が流延法により得られたフィルムであり、かつそのレターデーション値が 15 nm以下、550 nmでの可視光線透過率が 70 %以上、ガラス転移点が 100 °C以上である請求項 1 記載の透明タッチパネル用透明導電性シート。

【請求項 3】光等方性基材フィルム(1)の屈折率を n_1 、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の屈折率を n_2 とするとき、

$$n_2 < 1.5 \quad (i)$$

$$n_1 - n_2 > 0.1 \quad (ii)$$

の関係を共に満足することを特徴とする請求項 1 記載の透明タッチパネル用透明導電性シート。

【請求項 4】ノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂層(2)を構成する活性エネルギー線硬化型樹脂が、シリコンアクリレート、エポキシアクリレートまたはウレタンアクリレートである請求項 1 記載の透明タッチパネル用透明導電性シート。

【請求項 5】光等方性基材フィルム(1)への活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の形成が、わずかに間隙をあけて並行に配置した 1 対のロールに、光等方性基材フィルム(1)と鋳型フィルム(5)とを供給し、ロールの間隙に向けてノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、光等方性基材フィルム(1)と鋳型フィルム(5)との間に活性エネルギー線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で活性エネルギー線照射を行って樹脂液を硬化させることによりなされたものである請求項 1 記載の透明タッチパネル用透明導電性シート。

【請求項 6】一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面の凸状粗面(p)の形成が、鋳型フィルム(5)として、微細な球体を押しつけた形状の凹状粗面(d)を有するフィルムを用いることにより行ったものである請求項 5 記載の透明タッチパネル用透明導電性シート。

【請求項 7】一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面の凸状粗面(p)の形成が、活性エネルギー線硬化型樹脂液として、その硬化物とごく近い屈折率を与える微細で透明な球形の粒子(b)を配合した樹脂液を

2

用いることにより行ったものである請求項 5 記載の透明タッチパネル用透明導電性シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をする光等方性の透明タッチパネル用の透明導電性シートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、ディスプレイ画面を指で触ったりペンで押圧するだけで入力できる透明タッチパネル(タッチキー、タッチスイッチ)が普及している。ブラウン管等の表示画面上にタッチパネルを重ね合わせ、指やペンで直接押圧すれば、入力が図られる。指やペンによる押圧位置は X-Y 座標として認識され、コンピュータに入力される。なおコンピュータと言っても、小は電子手帳や携帯電話から、大は電子黒板までである。

【0003】上記の透明タッチパネルの用途に用いられる透明導電性シートは、基本的には導電層(殊に ITO 層)／高分子フィルムの層構成を有し、タッチパネルとして使用するとき、2 枚の透明導電性シートの導電層側をスペーサを介して対向配置して用いる。

【0004】特開昭 62-115613 号公報には、従来のタッチパネルは、ITO 薄膜を有する 2 枚の透明導電フィルムの ITO 膜面にエッチングを施して電極を形成せしめ、上下電極をスペーサを介して対向させた構造を有することが述べられており、同公報自体の発明においては、UV 硬化樹脂ハードコート塗膜／透明プラスチックフィルム／UV 硬化可視光透過率調整塗膜／ITO 薄膜からなるタッチパネル用導電フィルムを提案している。透明プラスチックフィルムとしては、ポリエステルフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム、ポリカーボネートフィルムなどが用いられるとしているが、実施例ではポリエステルフィルムを用いている。

【0005】特開平 5-50561 号公報には、従来の透明タッチパネルは、ポリエステルフィルム等の透明プラスチックフィルムの片面の全面または一部に透明導電性薄膜を設けたものを、透明導電性薄膜が相対するようにドット・スペーサを介して配置することにより作製されることが述べられている。同公報自体の発明においては、一方の面が中心線平均粗さ 0.05～5.0 μm の範囲にあり、他方の面に透明導電性の薄膜を形成した透明導電性フィルムを用いている。フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホンなどを用いることができるとしてあるが、実施例においては、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に ITO 薄膜を形成した上部シートと、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に微粒子を含むコート剤を塗布、乾燥し、他面に ITO 薄膜を形成した下部シートとを、ITO 薄膜が相対するようにドット・スペーサを介して配置した透明タッチパネル

を作製している。

【0006】特開平5-338086号公報には、上記と同様に従来の透明タッチパネルの構造が述べられており、同公報自体の発明においては、一方の面が中心線平均粗さ $0.05 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲にあり、その面に透明導電性の薄膜を形成した透明導電性フィルムを用いている。フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリスチレン、セルローストリアセテートなどを用いることができるとしてあるが、実施例においては、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面にITO薄膜を形成したシートと、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に微粒子を含むコート剤を塗布、乾燥し、さらにそのコート面にITO薄膜を形成したシートとを、ITO薄膜が相対するようにドット・スペーサを介して配置した透明タッチパネルを作製している。二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムの片面に微粒子を含むコート剤を塗布、乾燥し、さらにそのコート面にITO薄膜を形成したシート同士を、ITO薄膜が相対するようにドット・スペーサを介して配置した透明タッチパネルについても開示がある。

【0007】特開昭62-131416号公報には、従来のタッチスイッチ用積層フィルムとしてはポリエステルフィルム／導電層の積層体が知られていることが述べられている。同公報自体の発明においては、表面電気抵抗 $10^{12} \Omega/\square$ 以下の耐摩耗層Bと、有機高分子フィルム基材Aと、表面電気抵抗 $3 \times 10^3 \Omega/\square$ 以下の透明導電層CとがB/A/Cの順に積層されたタッチスイッチ用積層フィルムを用いている。ここで、有機高分子フィルム基材Aとしては、ポリエチレンテレフタレートフ

【0008】特開昭63-174212号公報には、

〔透明絶縁層／〕透明絶縁フィルム／透明電極／透明絶縁層の層構成を有する透明電極シート、およびそれを用いた透明タッチパネルが示されている。〔 〕内は任意層である。透明絶縁フィルムとしては、実施例では二軸延伸ポリエステルフィルムを用いているが、ポリアミド、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリオレフィン、セルロース系樹脂、ポリ塩化ビニルなども使用できるとしている。

【0009】タッチパネルの用途については記載がないが、特開平6-64105号公報には、透明高分子フィルム基材1（ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリオレフィン、殊に最初の2者）に対して、透明導電層3と、酸化処理を施した有機ケイ素ポリマー層2とを、1/2/3、2/1/3、2/1/2/3、3/2/1/2/3等の順序に積層したガスバリアー性透明導電性積

層体が示されている。この積層体は、可視光領域における透明性を有しかつ酸素および水蒸気等の気体の透過率が小さい導電性フィルムであるので、液晶表示素子等への応用に適しているとされている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述の文献にも記載されているように、透明タッチパネルは、基本的には「導電層（殊にITO層）／高分子フィルム」の層構成を有する透明導電性シートの2枚を、その導電層側が対向するようにスペーサを介して対向配置した構造を有する。

【0011】ところで通常の透明タッチパネルは、液晶表示素子の最上層の上に重ね合わせて用いる使い方をするため、透明性については留意を要するものの光等方性については顧慮するには及ばない。そこで高分子フィルムとしては、機械的性質、表面平滑性、硬度、耐熱性、耐溶剤性、耐スクラッチ性、非透湿性、コストなどを総合考慮してポリエステルフィルム（つまり二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム）を用いるのが通常であり、そのような光等方性を有しないフィルムをベースとして用いても大きな問題は生じない。

【0012】しかしながら、このように透明タッチパネルを液晶表示素子の最上層の上に重ね合わせて用いる使い方をすると、光の反射が大きくなって視認性が不十分となることを免かれず、最近の高度化する要求には充分には応えられなくなってきている。

【0013】そこで視認性を向上させるため、透明タッチパネルを液晶表示素子の偏光板の下に設置する使い方が検討されており、この方式のタッチパネルは次世代ないし第2世代のタッチパネルとして有力なものとなるであろうことが期待される。この場合は、偏光板の下に組み込む関係上、透明導電性シートのベースフィルムは光等方性を有することが要求され、従来より使われているポリエステルフィルム（二軸延伸ポリエチレンテレフタレート等）のような光等方性を有しないフィルムは用いることができない。

【0014】本発明者らは、液晶表示素子の偏光板の下に設置する透明タッチパネルにつきかねてより研究を行っていたが、ベースフィルムとして従来より知られている光等方性フィルムを用いるだけでは、視認性の向上、光の反射防止、その他の基礎特性の点で、期待するような性能を有するタッチパネルを作製することができなかった。

【0015】特開平5-50561号公報、特開平5-338086号公報の発明は、液晶表示素子の最上層の上に重ね合わせて用いる使い方をすることを前提としている上、高分子フィルム一方の面を中心線平均粗さ $0.05 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲の粗面に形成することにより、それぞれ色翳の発生防止、スティッキングの発生防止を図っているが、表面において反射散乱を生ずるため光透過量が減ずる傾向がある。またその実施例においては、粗

面の形成を、粒子を配合した樹脂溶液のコーティングにより行っているため、コーターによる筋が付きやすいという不利もある。

【0016】本発明は、このような背景下において、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をする光等方性の透明タッチパネル用の透明導電性シートであって、視認性および光の透過量を顕著に向上させることができ、しかも耐熱性、耐溶剤性、硬度、腰（剛性）、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性などの性質を兼ね備えた透明タッチパネル用透明導電性シートを提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートは、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をする光等方性の透明タッチパネル用の透明導電性シートであって、光等方性基材フィルム(1)の両面にノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を設けると共に、その一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面は微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面(p)に形成し、他方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2b)上にはさらに透明導電層(3)を設けたことを特徴とするものである。

【0018】以下本発明を詳細に説明する。

【0019】光等方性基材フィルム(1)としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホンなどのフィルムが用いられ、特にポリカーボネートフィルムが重要である。

【0020】この光等方性基材フィルム(1)は、光等方性および後述の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)との密着性の観点から、流延法により得られたフィルムが好適に用いられる。上に例示したフィルムは押出法によっても製造可能であるが、押出法によるフィルムは、たとえ光等方性を有していても、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)との密着性が劣るので、予めアンカーコーティング層を設けるなどの工程を必要とし、工業的に不利となる。

【0021】上記の光等方性基材フィルム(1)は、レターデーション値が15nm以下（好ましくは10nm以下）、550nmでの可視光線透過率が70%以上（好ましくは80%以上）、ガラス転移点が100℃以上であることが特に望ましい。レターデーション値が15nmを越えるときには、光等方性が失われて着色や干渉光を生ずる上、光の反射量が多くなり、像の視認性が低下する。可視光線透過率が70%未満では、タッチパネルに使用したときの明るさが不足する。ガラス転移点が100℃未満の場合には、耐熱性、寸法安定性が不足し、ITO等の透明導電層の形成が困難になる上、たとえ形成できてもその密着性が不足するようになる。

【0022】光等方性基材フィルム(1)の厚みに限定は

ないが、通常は20~250μm、好ましくは50~180μmとすることが多い。

【0023】ノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を構成する活性エネルギー線硬化型樹脂としては、光等方性基材フィルム(1)および透明導電層(3)の双方に対する密着性や、耐熱性、耐溶剤性、硬度、腰（剛性）などを考慮して、シリコンアクリレート、エポキシアクリレートまたはウレタンアクリレートが好適に用いられ、特にシリコンアクリレートが重要である。

【0024】活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の厚みに特に制限はないが、2~100μm、殊に3~50μmとすることが多い。

【0025】光等方性基材フィルム(1)の両面にノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を設けるときには、まず、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、光等方性基材フィルム(1)と第1鋳型フィルム(S₁)とを供給し、ロールの間隙に向けてノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、光等方性基材フィルム(1)と第1鋳型フィルム(S₁)との間に活性エネルギー線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で活性エネルギー線（紫外線や電子線）照射を行って樹脂液を硬化させることにより活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)とすることが望ましい。活性エネルギー線照射後は、必要に応じて熱処理を行うことにより硬化の完全化を図ることもできる。これにより、光等方性基材フィルム(1)／活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)／第1鋳型フィルム(S₁)の層構成を有する積層フィルムが得られる。

【0026】次に、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、上記で得た積層フィルムをその光等方性基材フィルム(1)が内面側となるように供給すると共に、第2鋳型フィルム(S₂)も供給し、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、積層フィルムの光等方性基材フィルム(1)側と第2鋳型フィルム(S₂)との間に活性エネルギー線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で活性エネルギー線（紫外線や電子線）照射を行って樹脂液を硬化させることにより活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)とする。活性エネルギー線照射後は、必要に応じて熱処理を行うことにより硬化の完全化を図ることもできる。これにより、(S₂)/(2)/(1)/(2)/(S₁)の層構成を有する積層フィルムが得られるので、爾後の適当な段階で鋳型フィルム(S₁)、(S₂)を剥離除去する。

【0027】上記における鋳型フィルム(S)（(S₁)、(S₂)）としては、二軸延伸ポリエステルフィルムや二軸延伸ポリプロピレンフィルムなどが好適に用いられる。これらのフィルムを鋳型フィルム(S)として用いると、活

性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の形成後に、
(5)と(2)との界面から円滑に剥離できる。

【0028】またこのように鋳型フィルム(5)を用いて
活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を形成する方
法を採用すると、膜厚精度が向上する上、活性エネル
ギー線硬化型樹脂液がシリコンアクリレートのように空
気中の湿分を吸収して白濁を生じやすいものを用いて
も、そのようなトラブルを起こさない。従って、コーテ
ィング法により活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層
(2)を形成する場合に比し、工業的に有利となる。

【0029】本発明においては、上記のように光等方性
基材フィルム(1)の両面にノンソルベントタイプの活性
エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を設けるが、その
一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面
は微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面(p)に
形成する。

【0030】この場合、その一方の活性エネルギー線硬
化型樹脂硬化物層(2a)の表面の凸状粗面(p)の形成は、
上記の鋳型フィルム(5)として、エンボス法により微細
な球体状の凸部を押しつけることにより得た凹状粗面
(d)を有するフィルムを用いることにより達成できる。

【0031】また、その一方の活性エネルギー線硬化型
樹脂硬化物層(2a)の表面の凸状粗面(p)の形成は、活性
エネルギー線硬化型樹脂液として、その硬化物とごく近
い屈折率(たとえば硬化物の屈折率の±0.05以内の屈折
率)を与える微細で透明な球形の粒子(b)を配合した樹
脂液を用いることにより達成できる。このときの球形の
粒子(b)としては、無機質粒子、樹脂液を分散媒中に滴
下または分散してから硬化させた有機質粒子、懸濁重合
法により得た有機質粒子などが用いられ、殊に真球状の
微細な球形粒子が適当である。球形の粒子(b)の粒径は
たとえば1~100μm程度が適当であり、その配合量
はたとえば5~50重量%程度とすることが多い。この
方法による活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の
形成も樹脂液を光等方性基材フィルム(1)と鋳型フィ
ルム(5)との間に挟持させながら行うので、ずれ方向の力
が働くことがなく、従ってコーティング法のように筋が
入るおそれがない。

【0032】他方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物
層(2b)の表面は、鋳型フィルム(5)として平滑なフィ
ルムを用いて平滑面に形成するのが通常であるが、場合
によっては、この他方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬
化物層(2b)の表面も同様の粗面に形成し、その上に透明導
電層(3)を設けることもできる。

【0033】また本発明においては、光等方性基材フィ
ルム(1)の屈折率を n_1 、活性エネルギー線硬化型樹脂
硬化物層(2)の屈折率を n_2 とすると、

$$n_2 < 1.5 \quad (i)$$

$$n_1 - n_2 > 0.1 \quad (ii)$$

の関係を共に満足するように光等方性基材フィルム(1)

および活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の種類
や形成条件を選択設定することが望ましい。(i)の条件
は、入射光の表面反射を小にする工夫である。(ii)の条
件は、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)と光等
方性基材フィルム(1)との界面での反射を小にする工夫
である。

【0034】先に述べたようにして(5)/(2a)/(1)/(2b)/
(5)の層構成を有する積層フィルムを得た後は、適当な
段階で鋳型フィルム(5)を剥離除去して(2a)/(1)/(2b)
とし((2a)側の(5)を残しておいてもよい)、他方の活
性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2b)上に透明導電層
(3)を設ける。これにより、(2a)/(1)/(2b)/(3)の層構
成を有する透明タッチパネル用透明導電性シートが得ら
れる。

【0035】ここで透明導電層(3)としては、ITO、
InO₂、SnO₂、ZnO、Au、Ag、Pt、Pd
などの層があげられ、特にITOが重要である。該層の
形成は、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレー
ティング法、ゾルゲル法、コーティング法などにより
なされ、特にスパッタリング法により形成することが望
ましい。この透明導電層(3)は多層にすることもでき
る。

【0036】透明導電層(3)の厚みは、ITOを用いた
場合を例にとると、たとえば100~700オングスト
ローム、殊に150~600オングストロームとすること
が多い。このときのシートの表面抵抗値は、たとえば
100~1000Ω/□、好ましくは200~600Ω
/□である。

【0037】透明導電層(3)は、その使用用途に応じ、
全面電極としたり、全面電極形成後にレジスト形成およ
びエッチングを行ってパターン電極としたりする。

【0038】透明タッチパネルを作製するときは、典型
的には、上記のようにして得た(2a)/(1)/(2b)/(3)の層
構成を有する透明導電性シートと、別途同様の方法によ
り作製した(2b)/(1)/(2b)/(3)の層構成(場合によっ
ては(2a)/(1)/(2b)/(3)の層構成)を有する透明導電性シ
ートとを、それら2枚のシートの透明導電層(3)側を対
向させると共に、両シート間にたとえば0.02~1.0mm程
度の厚みのドット・スペーサを介在させればよい。

【0039】このようにして得た透明タッチパネルは、
(2a)/(1)/(2b)/(3)の層構成を有する透明導電性シート
の(2a)側が入射光側になるようにして、液晶表示素子の
入射光側の偏光板の下に組み込まれる。なお(3)/(2b)/
(1)/(2b)/(3)のように両面に透明導電層(3)を形成し
た透明導電性シートを透明タッチパネルの下側のシート
として用いると液晶セルの入射光側の電極基板を兼ねた
タッチパネルとすることができる。

【0040】

【作用】本発明の透明タッチパネル用透明導電性シート
にあっては、一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物

層(2a)の表面を微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面(p)に形成し、その面がタッチパネルを組み立てたときの入射光側の面となるようにしてあるため、偏光板を通過して活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面の凸状粗面(p)にさしかかった入射光は、どちらの方向から入ってきても反射されずに活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)に入っていく。

【0041】加えて、光等方性基材フィルム(1)の屈折率 n_1 と活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の屈折率 n_2 とが

$$n_2 < 1.5 \quad (i)$$

$$n_1 - n_2 > 0.1 \quad (ii)$$

の条件を満足するように工夫すると、(i)により入射光の表面反射がさらに小になり、(ii)により活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)と光等方性基材フィルム(1)との界面での反射が小になる。

【0042】そのため、この透明導電性シートを用いた透明タッチパネルは、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をすることができることはもとより、視認性および光透過量が顕著に向上する。しかも光等方性基材フィルム(1)の両面に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を設けてあるので、光等方性基材フィルム(1)としてポリカーボネートの如きフィルムを用いても、耐熱性、耐溶剤性、硬度、腰(剛性)、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性を兼ね備えるようになる。

【0043】

【実施例】次に実施例をあげて本発明をさらに説明する。

【0044】実施例1

図1は本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートの製造工程の一例を示した説明図である。図2は本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートの拡大断面図である。図3は透明タッチパネルを組み込んだ液晶表示素子の模式断面図である。

【0045】光等方性基材フィルム(1)の一例として、ポリカーボネートを流延製膜して得た厚み $100\mu\text{m}$ のフィルムを準備した。レターデーション値は 4nm 、 550nm での可視光線透過率は 90% 、ガラス転移点は 140°C であった。

【0046】第1鋳型フィルム(S_1)として、エンボス法により微細な球体状の凸部を押しつけることにより得た凹状粗面(d)を有する二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを準備した。また第2鋳型フィルム(S_2)として、表面平滑な二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを準備した。

【0047】わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、上記の光等方性基材フィルム(1)と第1鋳型フィルム(S_1)とを供給し、ロールの間隙に向けて、ノ

硬化型樹脂(日本エーアールシー株式会社製の「C-E 611」)にノンソルベントタイプのポリイソシアネート化合物(日本ポリウレタン工業株式会社製の「コロネートHK」)を $50:3$ の重量比で混合した樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、光等方性基材フィルム(1)と第1鋳型フィルム(S_1)との間に紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で、出力 $120\text{W}/\text{cm}$ 、1灯、ランプ距離 150mm 、積算光量 $850\text{mJ}/\text{cm}^2$ の条件で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させた後、 140°C で10分間熱処理することにより、厚み $16\mu\text{m}$ の活性エネルギー線硬化型樹脂層(2a)となした。

【0048】続いて、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、上記で得た(1)/(2a)/(S_1)の層構成を有する積層フィルムと第2鋳型フィルム(S_2)とを供給し、積層フィルムの光等方性基材フィルム(1)側と第2鋳型フィルム(S_2)との間に上記と同じ紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で、上記と同様の条件で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させた後、 140°C で10分間熱処理することにより、厚み $16\mu\text{m}$ の活性エネルギー線硬化型樹脂層(2b)となした。

【0049】これにより、(S_2)/(2b)/(1)/(2a)/(S_1)よりなる層構成の積層フィルムが得られた。光等方性基材フィルム(1)の屈折率 n_1 は 1.6 、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)、(2b)の屈折率 n_2 はいずれも 1.43 であり、

$$n_2 < 1.5 \quad (i)$$

$$n_1 - n_2 > 0.1 \quad (ii)$$

30 の条件を共に満たしていた。

【0050】この積層フィルムから鋳型フィルム(S_1)、(S_2)を剥離した(2b)/(1)/(2a)の層構成のフィルムにあっては、活性エネルギー線硬化型樹脂層(2a)側の表面に第1鋳型フィルム(S_1)の微細な凹状粗面(d)が転写され、その活性エネルギー線硬化型樹脂層(2a)側の表面が微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面(p)に形成されていた。

【0051】また上記の(2b)/(1)/(2a)の層構成のフィルムは、次のような特性を有していた。なお耐溶剤性は、試料フィルムをアセトン、メチルエチルケトン、エタノール、イソプロパノール、トルエン、セロソルブアセートのそれぞれの溶剤中に温度 25°C で5分間浸漬したときの外観変化で評価した。ヒートサグ法による熱変形温度とは、巾 15mm ×長さ 30mm ×厚み $50\mu\text{m}$ の試験片を用い、その試験片を台の端部から 15mm 突出させた状態で、横軸に設定温度($^\circ\text{C}$)、縦軸にそのときの垂れ下がり高さである変化量(mm)をプロットして曲線を描き、その曲線の立ち上がり変曲点における接線を延長して変化量 0mm のレベルとの交点を求め、そのときの温度($^\circ\text{C}$)を熱変形温度と定義したものである。

11

- ・550nmでの可視光線透過率：89%
- ・ヘイズ (JIS K7105)：0.1%
- ・レターデーション値：8nm
- ・表面硬度 (JIS K5400、100g荷重)：3H
- ・ヒートサグ法による熱変形温度：155℃
- ・耐溶剤性：いずれも異常なし
- ・加熱収縮率 (130℃×1時間)：MD方向 0.1%、TD方向0.05%

【0052】次に、上記の積層フィルムから鋳型フィルム(S₂)を剥離除去し、露出した活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2b)面にITOによる厚み400オングストロームの透明導電層(3)をスパッタリング法により形成させてから(ITOの密着性は良好であった)、残りの鋳型フィルムを剥離除去した。これにより、(2a)/(1)/(2b)/(3)の層構成を有する透明導電性シートが得られた。

【0053】別途、上記と同様の方法により、(2b)/(1)/(2b)/(3)の層構成を有する透明導電性シートを作製した。

【0054】このようにして得た(2a)/(1)/(2b)/(3)の層構成を有する透明導電性シートと、(2b)/(1)/(2b)/(3)の層構成を有する透明導電性シートとを用い、常法に従って、それら2枚のうち片方のシートの透明導電層(3)面に予めドット・スペーサ(DS)を形成してから、2枚のシートの透明導電層(3)側を対向させて透明タッチパネルを作製した。

【0055】このようにして得た透明タッチパネルを図3のように液晶表示素子の偏光板の下に組み込んで液晶表示素子を作製し、その性能を評価したところ、液晶表示素子の上に透明タッチパネルを置く従来のタッチパネルに比し視認性が30～40%向上し、光透過量も顕著に向上することが判明した。また活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)、(2b)を設けてあるため、光等方性基材フィルム(1)としてポリカーボネートフィルムを用いているにもかかわらず、耐熱性、耐溶剤性、硬度、腰(剛性)、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性が良好であった。なお図2において、(DS)はドット・スペーサ、(FP)は偏光板、(B)は液晶セルの電極基板、(LC)は液晶、(AD)は粘着剤層である。

【0056】実施例2

図4は本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートの他の一例を示した拡大断面図である。

【0057】第1鋳型フィルム(S₁)および第2鋳型フィルム(S₂)として、表面平滑な二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを準備した。

【0058】ノンソルベントタイプのシリコンアクリレート系紫外線硬化型樹脂(日本エーアールシー株式会社製の「C-E611」)をイソプロパノールで稀釈してから、非溶媒中にスプレーして分散させると共に、紫外線照射を行って樹脂液を硬化させた。これにより粒径

12

4～26μm真球状の透明な球形の粒子(b)が得られた。

【0059】わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、上記の光等方性基材フィルム(1)と第1鋳型フィルム(S₁)とを供給し、ロールの間隙に向けて、ノンソルベントタイプのシリコンアクリレート系紫外線硬化型樹脂(日本エーアールシー株式会社製の「C-E611」)にノンソルベントタイプのポリイソシアネート化合物(日本ポリウレタン工業株式会社製の「コロネートHK」)を50:3の重量比で混合すると共に、さらに上記の球形の粒子(b)を20重量%添加した樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、光等方性基材フィルム(1)と第1鋳型フィルム(S₁)との間に紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で、出力120W/cm、1灯、ランプ距離150mm、積算光量850mJ/cm²の条件で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させた後、140℃で10分間熱処理することにより、厚み12μmの活性エネルギー線硬化型樹脂層(2a)となった。

【0060】続いて、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、上記で得た(1)/(2a)/(S₁)の層構成を有する積層フィルムと第2鋳型フィルム(S₂)とを供給し、積層フィルムの光等方性基材フィルム(1)側と第2鋳型フィルム(S₂)との間に上記と同じ紫外線硬化型樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で、上記と同じ条件で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させた後、140℃で10分間熱処理することにより、厚み12μmの活性エネルギー線硬化型樹脂層(2b)となった。

【0061】これにより、(S₂)/(2b)/(1)/(2a)/(S₁)よりなる層構成の積層フィルムが得られた。光等方性基材フィルム(1)の屈折率n₁は1.6、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)、(2b)の屈折率n₂はいずれも1.43であり、

$$n_2 < 1.5 \quad (i)$$

$$n_1 - n_2 > 0.1 \quad (ii)$$

の条件を共に満たしていた。なお球形の粒子(b)の屈折率も1.43であった。

【0062】以下実施例1と同様にして透明タッチパネルを作製したところ、実施例1と同様の良好な特性を有する透明タッチパネル用透明導電性シートが得られた。

【0063】実施例3～4

シリコンアクリレート系紫外線硬化型樹脂に代えて、エポキシアクリレート系紫外線硬化型樹脂(帝国化学産業株式会社製の「TUR1776HV」)(実施例3)、ウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂(三菱レーヨン株式会社製の「FS-1296」)(実施例4)を用いたが、いずれの場合も実施例1に準ずる良好な特性を有する透明タッチパネル用透明導電性シートが得られた。

【0064】

【発明の効果】作用の項でも述べたように、本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートにあっては、一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面を微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面(p)に形成し、その面がタッチパネルを組み立てたときの入射光側の面となるようにしてあるため、偏光板を通過して活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面の凸状粗面(p)にさしかかった入射光は、どちらの方向から入ってきても反射されずに活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)に入っていく。

【0065】加えて、光等方性基材フィルム(1)の屈折率 n_1 と活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の屈折率 n_2 とが

$$n_2 < 1.5 \quad (i)$$

$$n_1 - n_2 > 0.1 \quad (ii)$$

の条件を満足するように工夫すると、(i)により入射光の表面反射がさらに小になり、(ii)により活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)と光等方性基材フィルム(1)との界面での反射が小になる。

【0066】そのため、この透明導電性シートを用いた透明タッチパネルは、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をすることができることはもとより、視認性および光透過量が顕著に向上する。しかも光等方性基材フィルム(1)の両面に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)、(2b)を設けてあるので、光等方性基材フィルム(1)としてポリカーボネートの如きフィルムを用いても、耐熱性、耐溶剤性、硬度、腰(剛性)、耐スクラッチ性、透明導電層の密着性、非透湿性を兼ね備えるようになる。

【0067】また鋳型フィルム(S)((S₁)や(S₂))を用いて活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を形成する方法を採用すると、膜厚精度が向上する上、活性エネルギー線硬化型樹脂液がシリコンアクリレートのように

に空気中の湿分を吸収して白濁を生じやすいものを用いても、そのようなトラブルを起こさない。そして、一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の表面の凸状粗面(p)の形成を、活性エネルギー線硬化型樹脂液として、その硬化物とごく近い屈折率を与える微細で透明な球形の粒子(b)を配合した樹脂液を用いることにより行った場合でも、その活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2a)の形成も樹脂液を光等方性基材フィルム(1)と鋳型フィルム(S)との間に挟持させながら行うので、ずれ方向の力が働くことがなく、従ってコーティング法のように筋が入るおそれがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートの製造工程の一例を示した説明図である。

【図2】本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートの拡大断面図である。

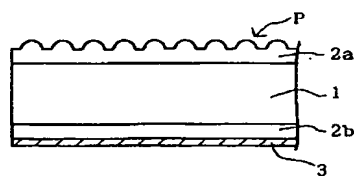
【図3】透明タッチパネルを組み込んだ液晶表示素子の模式断面図である。

【図4】本発明の透明タッチパネル用透明導電性シートの他の一例を示した拡大断面図である。

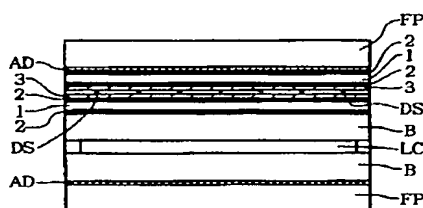
【符号の説明】

- (1) …光等方性基材フィルム、
- (2), (2a), (2b) …活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層、
- (p) …凸状粗面、
- (b) …球形の粒子、
- (3) …透明導電層、
- (S), (S₁), (S₂) …鋳型フィルム、
- (d) …凹状粗面、
- (DS) …ドット・スペーサ、
- (FP) …偏光板、
- (B) …液晶セルの電極基板、
- (LC) …液晶、
- (AD) …粘着剤層

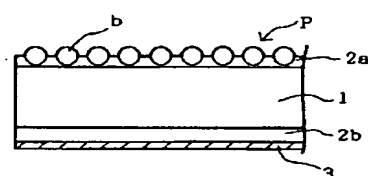
【図2】



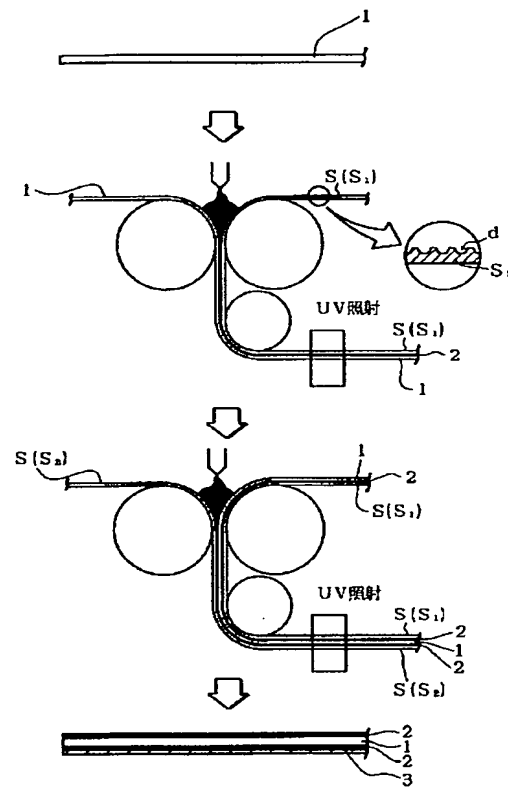
【図3】



【図4】



【図 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 3 0			
G 0 6 F 3/033	3 6 0	A 7208-5 E		

(72) 発明者 木村 悟
 東京都中央区日本橋馬喰町 1 丁目 4 番 16 号
 藤森工業株式会社内